

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-115692

(43)Date of publication of application : 18.04.2003

(51)Int.Cl. H05K 9/00  
H01F 1/00  
H01F 1/18  
H03H 7/01

(21)Application number : 2001-308998

(71)Applicant : TDK CORP

(22)Date of filing : 04.10.2001

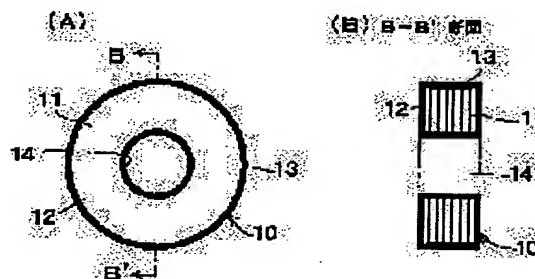
(72)Inventor : AKINO NAOHARU  
HASHIMOTO YASUO  
CHO TSUTOMU  
KAYA GASHIYO

## (54) NOISE ABSORPTION DEVICE FOR MOUNTING CABLE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a small-sized and light-weight noise absorption device for mounting a cable by using a soft magnetic metal thin film layer formation film laminated body provided with a performance capable of suppressing and blocking noise, having a high impedance from an MHz band to a GHz band.

**SOLUTION:** A surface of a cylindrical soft magnetic metal thin film layer formation film laminated body 12 composed by stacking a plurality of annular soft magnetic metal thin film layer formation films 11 is coated with an insulator 13 and a cylindrical structure is attained.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 03.09.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2003-115692  
(P 2 0 0 3 - 1 1 5 6 9 2 A)  
(43) 公開日 平成15年 4月18日 (2003.4.18)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード (参考)
H05K 9/00		H05K 9/00	L 5E040
H01F 1/00		H01F 1/18	5E041
1/18		H03H 7/01	Z 5E321
H03H 7/01		H01F 1/00	C 5J024

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全11頁)

(21) 出願番号	特願2001-308998 (P 2001-308998)	(71) 出願人	000003067 ティーディーケイ株式会社 東京都中央区日本橋 1丁目13番 1号
(22) 出願日	平成13年10月 4日 (2001.10.4)	(72) 発明者	秋野 直治 千葉県柏市柏の葉一丁目 2番 9号
		(72) 発明者	橋本 康雄 東京都中央区日本橋一丁目13番 1号ティー ディーケイ株式会社内
		(74) 代理人	100079290 弁理士 村井 隆

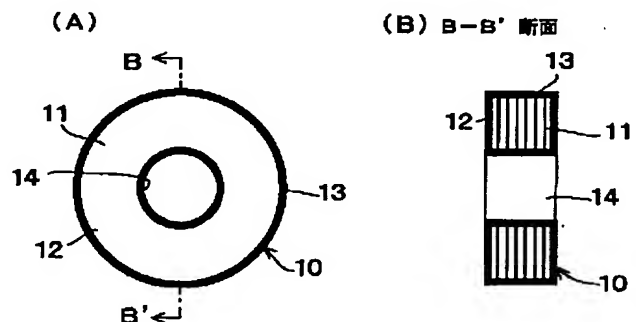
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ケーブル装着用ノイズ吸収装置

(57) 【要約】

【課題】 MHz帯からGHz帯にわたり高インピーダンスを有し、ノイズを抑圧、阻止できる性能を備えた軟磁性金属薄膜層形成フィルム積層体を用いることで、小形、軽量のケーブル装着用ノイズ吸収装置を得る。

【解決手段】 環状の軟磁性金属薄膜層形成フィルム 1を複数枚積層してなる筒状軟磁性金属薄膜層形成フィルム積層体 12の表面を、絶縁物 13で被覆し、筒状構造する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 環状の軟磁性金属薄膜層形成フィルムを複数枚積層してなる筒状軟磁性金属薄膜層形成フィルム積層体の表面を、絶縁物で被覆したことを特徴とするケーブル装着用ノイズ吸収装置。

【請求項 2】 2 個以上の環連鎖状の軟磁性金属薄膜層形成フィルムを複数枚積層してなる筒連鎖状軟磁性金属薄膜層形成フィルム積層体の表面を、絶縁物で被覆したことを特徴とするケーブル装着用ノイズ吸収装置。

【請求項 3】 ロの字状の軟磁性金属薄膜層形成フィルムを複数枚積層してなる角筒状軟磁性金属薄膜層形成フィルム積層体の表面を、絶縁物で被覆したことを特徴とするケーブル装着用ノイズ吸収装置。

【請求項 4】 2 個以上のロの字連鎖状の軟磁性金属薄膜層形成フィルムを複数枚積層してなる角筒連鎖状軟磁性金属薄膜層形成フィルム積層体の表面を、絶縁物で被覆したことを特徴とするケーブル装着用ノイズ吸収装置。

【請求項 5】 半環状の軟磁性金属薄膜層形成フィルムを複数枚積層してなる半筒状軟磁性金属薄膜層形成フィルム積層体の組を、開閉自在の絶縁物保持部材にそれぞれ設け、前記絶縁物保持部材が閉じたときに前記半筒状軟磁性金属薄膜層形成フィルム積層体の組が環状閉磁路を構成することを特徴とするケーブル装着用ノイズ吸収装置。

【請求項 6】 2 個以上の半環連鎖状の軟磁性金属薄膜層形成フィルムを複数枚積層してなる半筒連鎖状軟磁性金属薄膜層形成フィルム積層体の組を、開閉自在の絶縁物保持部材にそれぞれ設け、前記絶縁物保持部材が閉じたときに前記半筒連鎖状軟磁性金属薄膜層形成フィルム積層体の組が環連鎖状閉磁路を構成することを特徴とするケーブル装着用ノイズ吸収装置。

【請求項 7】 コの字状の軟磁性金属薄膜層形成フィルムを複数枚積層してなるコの字状軟磁性金属薄膜層形成フィルム積層体の組を、開閉自在の絶縁物保持部材にそれぞれ設け、前記絶縁物保持部材を閉じたときに前記コの字状軟磁性金属薄膜層形成フィルム積層体の組が角筒状閉磁路を構成することを特徴とするケーブル装着用ノイズ吸収装置。

【請求項 8】 2 個以上のコの字連鎖状の軟磁性金属薄膜層形成フィルムを複数枚積層してなるコの字連鎖状軟磁性金属薄膜層形成フィルム積層体の組を、開閉自在の絶縁物保持部材にそれぞれ設け、前記絶縁物保持部材を閉じたときに前記コの字連鎖状軟磁性金属薄膜層形成フィルム積層体の組が角筒連鎖状閉磁路を構成することを特徴とするケーブル装着用ノイズ吸収装置。

【請求項 9】 前記軟磁性金属薄膜形成フィルムは絶縁樹脂フィルム上に軟磁性金属薄膜を被着形成したものである請求項 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 又は 8 記載のケーブル装着用ノイズ吸収装置。

【請求項 10】 前記軟磁性金属薄膜形成フィルムは絶縁樹脂フィルム上に軟磁性金属薄膜を複数層形成したものであり、各軟磁性金属薄膜の層間に絶縁膜が介在している請求項 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 又は 8 記載のケーブル装着用ノイズ吸収装置。

【請求項 11】 前記軟磁性金属薄膜が下地導体薄膜上に形成されてなる請求項 9 又は 10 記載のケーブル装着用ノイズ吸収装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ケーブル周囲に装着して電磁妨害雑音（以降ノイズと称する）を抑圧する装置に係り、特に、デジタル機器を始めとした電子機器の電源ライン、機器間を結ぶ信号ライン、制御ライン等のケーブル上を伝導するノイズを抑圧すると共に、ケーブルを通して外部から侵入するノイズが機器内に伝導するのを阻止する軟磁性金属薄膜層形成フィルムを用いた小形で軽量のケーブル装着用ノイズ吸収装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】電子機器におけるノイズの発生の抑圧、ノイズの侵入の阻止を図るために、機器の電源ライン、機器間を結ぶ信号ライン、制御ライン等のケーブルに装着する構造のノイズ吸収装置における従来例として、 $\text{CoZrNb/SiO}_2$  多層膜を用いたチューブ状の磁性体をケーブルの周囲に装着する構造（1994 年電子情報通信学会春季大会 B-273：従来例 1 とする）、他の従来例として互いに着脱自在に組み合わせられる一対のフェライトをケーブルの周囲に装着する構造（実公昭 62-14770 号：従来例 2 とする）が公示されている。

【0003】図 14 は、機器の電源ライン、機器間を結ぶ信号ライン、制御ライン等のケーブルの周囲に装着して用いるノイズ吸収装置 5 の一例を示し、ヒンジ部を有するプラスチック製ケース 1 で一対の半円環状（半円筒形状）のフェライト 2 を保持し、ケーブル 3 をフェライト 2 の内周に嵌めてプラスチック製ケース 1 を閉じることで、一対の半円環状（半円筒形状）のフェライト 2 を突き合わせ状態として閉ループの磁路をケーブル 3 の周囲に構成するものである。

【0004】図 15 は図 14 に示した如きノイズ吸収装置 5 の使用例であり、この図ではパーソナルコンピュータと周辺端末機器（キーボード、CRT ディスプレイ、プリンター、MO ドライバー等）とを接続しているケーブルにノイズ吸収装置 5 をそれぞれ装着した構成を示している。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】近年、パーソナルコンピュータ用の CPU のクロック周波数が 1 GHz を超え、CPU を搭載するマザーボードのクロック周波数が 200 MHz を超える等、デジタル回路を使用する IT

機器の電気信号はますます高速化してきている。加えて、こうした機器においては、消費電力を低減させるために駆動電源の低電圧化が進められてきている。このような背景のもと、機器におけるノイズの発生を抑圧、ノイズの侵入の阻止がますます重要になってきている。他方、パーソナルコンピュータと周辺端末機器に例を見るように電子機器の軽薄短小化がますます進んできている。

【0006】上述のように、電子機器の回路動作が高周波化するのに従い、発生、漏出するノイズの周波数成分はGHz帯に迄及ぶようになってきており、更に、外部から誘導、侵入するノイズもGHz帯に迄及んでいる。このような背景下において、従来例1に示されているCoZrNb/SiO<sub>2</sub>多層膜を用いたチューブ状の磁性体では、リアクタンス成分 $X_L$ （複素比透磁率の実数部 $(\mu' r')$ ）に依存）が図16のように、10MHz付近で抵抗成分 $R$ （複素比透磁率の虚数部 $(\mu'' r'')$ ）に依存）より小さくなり、GHz帯におけるノイズの抑制機能を期待できなくなる。更に、スピネル型結晶構造のNi-Znフェライトでは、図17に示した試料の複素比透磁率の周波数特性からみるように、MHz帯で透磁率の分散（複素比透磁率の実数部 $(\mu' r')$ ）の消失、続いて虚数部 $(\mu'' r'')$ の消失が生じ、GHz帯におけるノイズの抑制機能を期待できなくなる。加えて、上述のように電子機器の軽薄短小化の流れの中、こうした機器に使われる電子部品にも軽薄短小化が求められ、ケーブルに装着して使われるノイズ吸収装置にあってもその例外ではない。しかしながら、図17に示したフェライトの複素比透磁率の周波数特性に見るように、MHz帯以上におけるノイズの抑制に効果をもたらす実数部 $(\mu' r')$ が急激に低下するため、ノイズ抑制機能を維持するためにはノイズ吸収装置は勢い大型化してしまう。

【0007】本発明の第1の目的は、上記の点に鑑み、MHz帯からGHz帯にわたり高インピーダンスを有し、ノイズを抑圧、阻止できる性能を備えた軟磁性金属薄膜層形成フィルム積層体を用いたケーブル装着用ノイズ吸収装置を提供することにある。

【0008】本発明の第2の目的は、機器の小形化に伴い、求められる軽薄短小化に対応した小形、軽量のノイズ吸収装置を軟磁性金属薄膜層形成フィルム積層体の使用により、実現することにある。

【0009】本発明のその他の目的や新規な特徴は後述の実施の形態において明らかにする。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本願請求項1の発明に係るケーブル装着用ノイズ吸収装置は、環状の軟磁性金属薄膜層形成フィルムを複数枚積層してなる筒状軟磁性金属薄膜層形成フィルム積層体の表面を、絶縁物で被覆したことを特徴としている。

【0011】本願請求項2の発明に係るケーブル装着用

ノイズ吸収装置は、2個以上の環連鎖状の軟磁性金属薄膜層形成フィルムを複数枚積層してなる筒連鎖状軟磁性金属薄膜層形成フィルム積層体の表面を、絶縁物で被覆したことを特徴としている。

【0012】本願請求項3の発明に係るケーブル装着用ノイズ吸収装置は、ロの字状の軟磁性金属薄膜層形成フィルムを複数枚積層してなる角筒状軟磁性金属薄膜層形成フィルム積層体の表面を、絶縁物で被覆したことを特徴としている。

【0013】本願請求項4の発明に係るケーブル装着用ノイズ吸収装置は、2個以上のロの字連鎖状の軟磁性金属薄膜層形成フィルムを複数枚積層してなる角筒連鎖状軟磁性金属薄膜層形成フィルム積層体の表面を、絶縁物で被覆したことを特徴としている。

【0014】本願請求項5の発明に係るケーブル装着用ノイズ吸収装置は、半環状の軟磁性金属薄膜層形成フィルムを複数枚積層してなる半筒状軟磁性金属薄膜層形成フィルム積層体の組を、開閉自在の絶縁物保持部材にそれぞれ設け、前記絶縁物保持部材が閉じたときに前記半筒状軟磁性金属薄膜層形成フィルム積層体の組が環状閉磁路を構成することを特徴としている。

【0015】本願請求項6の発明に係るケーブル装着用ノイズ吸収装置は、2個以上の半環連鎖状の軟磁性金属薄膜層形成フィルムを複数枚積層してなる半筒連鎖状軟磁性金属薄膜層形成フィルム積層体の組を、開閉自在の絶縁物保持部材にそれぞれ設け、前記絶縁物保持部材が閉じたときに前記半筒連鎖状軟磁性金属薄膜層形成フィルム積層体の組が環連鎖状閉磁路を構成することを特徴としている。

【0016】本願請求項7の発明に係るケーブル装着用ノイズ吸収装置は、コの字状の軟磁性金属薄膜層形成フィルムを複数枚積層してなるコの字状軟磁性金属薄膜層形成フィルム積層体の組を、開閉自在の絶縁物保持部材にそれぞれ設け、前記絶縁物保持部材を閉じたときに前記コの字状軟磁性金属薄膜層形成フィルム積層体の組が角筒状閉磁路を構成することを特徴としている。

【0017】本願請求項8の発明に係るケーブル装着用ノイズ吸収装置は、2個以上のコの字連鎖状の軟磁性金属薄膜層形成フィルムを複数枚積層してなるコの字連鎖状軟磁性金属薄膜層形成フィルム積層体の組を、開閉自在の絶縁物保持部材にそれぞれ設け、前記絶縁物保持部材を閉じたときに前記コの字連鎖状軟磁性金属薄膜層形成フィルム積層体の組が角筒連鎖状閉磁路を構成することを特徴としている。

【0018】本願請求項9の発明に係るケーブル装着用ノイズ吸収装置は、請求項1、2、3、4、5、6、7又は8において、前記軟磁性金属薄膜形成フィルムは絶縁樹脂フィルム上に軟磁性金属薄膜を被着形成したものであることを特徴としている。

【0019】本願請求項10の発明に係るケーブル装着

用ノイズ吸収装置は、請求項1, 2, 3, 4, 5, 6, 7又は8において、前記軟磁性金属薄膜形成フィルムは絶縁樹脂フィルム上に軟磁性金属薄膜を複数層形成したものであり、各軟磁性金属薄膜の層間に絶縁膜が介在していることを特徴としている。

【0020】本願請求項11の発明に係るケーブル装着用ノイズ吸収装置は、請求項9又は10において、前記軟磁性金属薄膜が下地導体薄膜上に形成されてなることを特徴としている。

【0021】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係るケーブル装着用ノイズ吸収装置の実施の形態を図面に従って説明する。

【0022】本発明の上記目的を達成するため、本発明に係るケーブル装着用ノイズ吸収装置の各実施の形態では、絶縁樹脂フィルムの片面上にメッキ、蒸着、スパッタ、CVD等の工法により軟磁性金属薄膜を形成した軟磁性金属薄膜層形成フィルムを円環状、2個以上の円環連鎖状、口の字状、2個以上の口の字連鎖状等の形状に打ち抜き加工した軟磁性金属薄膜層形成フィルムを複数枚積層した後、表面を絶縁物で被覆する構成とするか、あるいは絶縁樹脂フィルムの片面上に軟磁性金属薄膜を形成した軟磁性金属薄膜層形成フィルムを半円環状、2個以上の半円環連鎖状、コの字状、2個以上のコの字連鎖状等の形状に打ち抜き加工した軟磁性金属薄膜層形成フィルムを複数枚積層した後、開閉自在（着脱自在な場合も含む）の絶縁物保持部材にそれぞれ設け、該絶縁物保持部材が閉じた時に、円環状、円環連鎖状、口の字状、2個以上の口の字連鎖状等の閉磁路を形成する構成としている。

【0023】前記軟磁性金属薄膜を形成するための軟磁性金属として選ばれるのは、Fe, Co, Niの何れかを主成分とする合金で、例えばFe-Ni合金、Fe-Co合金、Co-Ni合金を用いることができ、とくに製造が容易なパーマロイ系、抵抗率の比較的大きいCo系アモルファス薄膜等が挙げられる。また、軟磁性金属薄膜の厚みは所要周波数範囲でのスキンドープより薄い厚さとし、好ましくは1 $\mu$ m以下とする。

【0024】前記絶縁樹脂フィルムには、ポリイミド樹脂、ポリアミド樹脂、フッ素樹脂等の耐熱性樹脂を用いることができる。前記絶縁樹脂フィルムに、前記軟磁性金属薄膜をメッキ、蒸着、スパッタリング、CVD等の方法によって形成するが、メッキの場合、軟磁性金属薄膜を電気メッキするための下地としてニッケル、銅等の導体薄膜を無電解メッキで前記絶縁樹脂フィルムに形成する。

【0025】上記のように作製された軟磁性金属薄膜層形成フィルムを円環状、2個以上の円環連鎖状、口の字状、2個以上の口の字連鎖状等の形状に打ち抜き加工した軟磁性金属薄膜層形成フィルムを複数枚積層し、表面

を絶縁物で被覆した後、電子機器の電源ライン、信号ライン、制御ライン等のケーブルへ挿入、固定することにより、小形で、軽量のノイズ吸収装置が形成される。該ノイズ吸収装置の働きにより、該ケーブル上を伝導するノイズを抑圧すると共に、該ケーブルを通して外部から侵入するノイズを阻止するものである。

【0026】また、該軟磁性金属薄膜層形成フィルムを半円環状、2個以上の半円環連鎖状、コの字状、2個以上のコの字連鎖状等の形状に打ち抜き加工した軟磁性金属薄膜層形成フィルムを複数枚積層した後、開閉自在（着脱自在な場合も含む）の絶縁物保持部材にそれぞれ設け、電子機器の電源ライン、信号ライン、制御ライン等ケーブルの周囲において該絶縁物保持部材が閉じることにより、円環状、円環連鎖状、口の字状、2個以上の口の字連鎖状等の閉磁路をもつ、小形で、軽量のノイズ吸収装置が形成される。該ノイズ吸収装置の働きにより、該ケーブル上を伝導するノイズを抑圧すると共に、該ケーブルを通して外部から侵入するノイズを阻止するものである。

【0027】まず、本発明に係るケーブル装着用ノイズ吸収装置の各実施の形態において使用する軟磁性金属薄膜層形成フィルムの構成の具体例を図2(A), (B)で説明する。

【0028】図2(A)の軟磁性金属薄膜層形成フィルムは、単層の軟磁性金属薄膜を有するものであって、絶縁樹脂フィルム6の上面に、所要周波数範囲でのスキンドープより薄い厚さ（好ましくは1 $\mu$ m以下）の軟磁性金属薄膜7を形成したものである。絶縁樹脂フィルム6としては例えば厚さ10 $\mu$ mのポリアミド樹脂製の絶縁樹脂フィルムを使用でき、前記軟磁性金属薄膜7は例えばメッキ法により被着形成した厚さ0.5 $\mu$ mの81重量%Ni-19重量%Feの軟磁性金属薄膜である。メッキ法により形成した軟磁性金属薄膜（81重量%Ni-19重量%Fe）の材料定数（複素比透磁率）の周波数特性は図3に示すとおりであり、周波数1GHzにおいて複素比透磁率の実数部（ $\mu r'$ ）は約70、虚数部（ $\mu r''$ ）は約130を、1.8GHzにおける $\mu r'$ は約60、 $\mu r''$ は約140を示した。

【0029】図2(B)の軟磁性金属薄膜層形成フィルムは、複数層の軟磁性金属薄膜を有するものであって、絶縁樹脂フィルム6の上面に、所要周波数範囲でのスキンドープより薄い厚さ（好ましくは1 $\mu$ m以下）の軟磁性金属薄膜7を複数層に積層形成したもので、各々の軟磁性金属薄膜7の層間に絶縁膜8を介在させたものである。前記絶縁膜8は、樹脂フィルム、樹脂系粘着材、樹脂系熱融着材あるいはアルミナ、シリカ等のセラミック等が選ばれる。また、絶縁破壊防止の観点から100 $\mu$ m以上の厚さを必要とすることができるが薄いことが望ましい。図2(B)の場合、絶縁膜8を薄く形成することで、軟磁性金属薄膜層形成フィルムの積層

体に占める軟磁性金属薄膜の層数を増加させることが可能である。

【0030】次に、図2(A)又は(B)に示した軟磁性金属薄膜層形成フィルムを使用した本発明に係るケーブル装着用ノイズ吸収装置の第1の実施の形態を図1

(A)、(B)で説明する。図1(A)はケーブル装着用ノイズ吸収装置10の正断面図、(B)は同側断面図であり、このケーブル装着用ノイズ吸収装置10は、図2(A)又は(B)の軟磁性金属薄膜層形成フィルムを円環状に打ち抜き加工した円環状軟磁性金属薄膜層形成フィルム11を複数枚積層、固着して成る円筒状軟磁性金属薄膜層形成フィルム積層体12の表面を絶縁物13を用いて被覆、成型したものである。

【0031】このノイズ吸収装置10の円筒穴部14に、電源ライン、信号ライン、制御ライン等のケーブルのいずれかを挿入することにより、当該ケーブル上を伝導するノイズを抑圧すると共に、当該ケーブルを通して外部から侵入するノイズを阻止することができる。このノイズ吸収装置10の装着位置は任意であるが、例えば図15に示した位置等が挙げられる。

【0032】図4(A)、(B)は本発明に係るケーブル装着用ノイズ吸収装置の第2の実施の形態であって、図4(A)はケーブル装着用ノイズ吸収装置20の正断面図、(B)は同側断面図であり、このケーブル装着用ノイズ吸収装置20は、図2(A)又は(B)の軟磁性金属薄膜層形成フィルムを2個以上の円環連鎖状に打ち抜き加工した円環状軟磁性金属薄膜層形成フィルム21を複数枚積層、固着して成る円筒連鎖状軟磁性金属薄膜層形成フィルム積層体22の表面を絶縁物23を用いて被覆、成型したものである。

【0033】このノイズ吸収装置20の各円筒穴部24に、電源ライン、信号ライン、制御ライン等のケーブルのいずれかを挿入することにより、各円筒穴部24に通されたケーブル群上を伝導するノイズを抑圧すると共に、ケーブル群を通して外部から侵入するノイズを阻止することができる。

【0034】図5(A)、(B)は本発明に係るケーブル装着用ノイズ吸収装置の第3の実施の形態であって、図5(A)はケーブル装着用ノイズ吸収装置30の正断面図、(B)は同側断面図であり、このケーブル装着用ノイズ吸収装置30は、図2(A)又は(B)の軟磁性金属薄膜層形成フィルムを口の字状に打ち抜き加工した口の字状軟磁性金属薄膜層形成フィルム31を複数枚積層、固着して成る角筒状軟磁性金属薄膜層形成フィルム積層体32の表面を絶縁物33を用いて被覆、成型したものである。

【0035】このノイズ吸収装置30の角筒穴部34に、電源ライン、信号ライン、制御ライン等のケーブルのいずれかを挿入することにより、当該ケーブル上を伝導するノイズを抑圧すると共に、当該ケーブルを通して

外部から侵入するノイズを阻止することができる。

【0036】図6(A)、(B)は本発明に係るケーブル装着用ノイズ吸収装置の第4の実施の形態であって、図6(A)はケーブル装着用ノイズ吸収装置40の正断面図、(B)は同側断面図であり、このケーブル装着用ノイズ吸収装置40は、図2(A)又は(B)の軟磁性金属薄膜層形成フィルムを2個以上の口の字連鎖状に打ち抜き加工した口の字連鎖状軟磁性金属薄膜層形成フィルム41を複数枚積層、固着して成る角筒連鎖状軟磁性金属薄膜層形成フィルム積層体42の表面を絶縁物43を用いて被覆、成型したものである。

【0037】このノイズ吸収装置40の各角筒穴部44に、電源ライン、信号ライン、制御ライン等のケーブルのいずれかを挿入することにより、各角筒穴部44に通されたケーブル群上を伝導するノイズを抑圧すると共に、ケーブル群を通して外部から侵入するノイズを阻止することができる。

【0038】図7(A)、(B)、(C)は本発明に係るケーブル装着用ノイズ吸収装置の第5の実施の形態であって、図7(A)はケーブル装着用ノイズ吸収装置50の開いた状態の正断面図、(B)は同じく閉じた状態の正断面図、(C)は開いた状態の側面図であり、図2

(A)又は(B)の軟磁性金属薄膜層形成フィルムを半円環状に打ち抜き加工した軟磁性金属薄膜層形成フィルム51を複数枚積層、固着して成る半円環状軟磁性金属薄膜層形成フィルム積層体52A、52Bの組を開閉自在の絶縁物保持部材53にそれぞれ設けたものである。ここで、絶縁物保持部材53は、半ケース54A、54B、これらを開閉自在に連結するヒンジ部55、半ケースを閉じた状態に保持する係止部56、57とをプラスチック等で成型したものであり、半ケース54Aに半円環状軟磁性金属薄膜層形成フィルム積層体52Aが収納固着され、半ケース54Bに半円環状軟磁性金属薄膜層形成フィルム積層体52Bが収納固着される。前記係止部56には例えば係止穴61が、係止部57には例えば係止凸部62が形成されている。

【0039】そして、絶縁物保持部材53を開いた状態で、電源ライン、信号ライン、制御ライン等のケーブルのいずれかを半円環状軟磁性金属薄膜層形成フィルム積層体52A、52Bの内周に設けて挟持した後、絶縁物保持部材53を閉じることにより、つまり係止部56の係止穴61に、係止部57の係止凸部62を嵌合することにより、半筒状軟磁性金属薄膜層形成フィルム積層体52A、52Bの組が円環状閉磁路を構成でき、前記ケーブル上を伝導するノイズを抑圧すると共に、前記ケーブルを通して外部から侵入するノイズを阻止することができる。

【0040】この第5の実施の形態では、第1の実施の形態の効果に加えて、各種機器とケーブルとの接続後であってもケーブル装着用ノイズ吸収装置50を装着可能

な利点がある。

【0041】図8(A),(B),(C)は本発明に係るケーブル装着用ノイズ吸収装置の第6の実施の形態であって、図8(A)はケーブル装着用ノイズ吸収装置70の開いた状態の平断面図、(B)は同じく閉じた状態の平断面図、(C)は正断面図であり、図2(A)又は

(B)の軟磁性金属薄膜層形成フィルムを2個以上の半円環連鎖状に打ち抜き加工した軟磁性金属薄膜層形成フィルム71を複数枚積層、固着して成る半円環連鎖状軟磁性金属薄膜層形成フィルム積層体72A、72Bの組を開閉自在の絶縁物保持部材73にそれぞれ設けたものである。ここで、絶縁物保持部材73は、半ケース74A、74B、これらを開閉自在に連結するヒンジ部75、半ケースを閉じた状態に保持する係止部76、77とをプラスチック等で成型したものであり、半ケース74Aに半円環連鎖状軟磁性金属薄膜層形成フィルム積層体72Aが収納固着され、半ケース74Bに半円環連鎖状軟磁性金属薄膜層形成フィルム積層体72Bが収納固着される。前記係止部76には例えば係止穴81が、係止部77には例えば係止凸部82が形成されている。

【0042】そして、絶縁物保持部材73を開いた状態で、電源ライン、信号ライン、制御ライン等のケーブルのいずれかを半円環連鎖状軟磁性金属薄膜層形成フィルム積層体72A、72Bの各内周にそれぞれ設けて挟持した後、絶縁物保持部材73を閉じることにより、つまり係止部76の係止穴81に、係止部77の係止凸部82を嵌合することにより、半円環連鎖状軟磁性金属薄膜層形成フィルム積層体72A、72Bの組が円環連鎖状閉磁路を構成でき、各穴に挿通されたケーブル群上を伝導するノイズを抑圧すると共に、前記ケーブル群を通して外部から侵入するノイズを阻止することができる。

【0043】この第6の実施の形態では、第2の実施の形態の効果に加えて、各種機器とケーブルとの接続後であってもケーブル装着用ノイズ吸収装置70を装着可能な利点がある。

【0044】図9(A),(B),(C)は本発明に係るケーブル装着用ノイズ吸収装置の第7の実施の形態であって、図9(A)はケーブル装着用ノイズ吸収装置90の開いた状態の正断面図、(B)は同じく閉じた状態の正断面図、(C)は開いた状態の側面図であり、図2

(A)又は(B)の軟磁性金属薄膜層形成フィルムをコの字状(コの字を2分割した形状)に打ち抜き加工した軟磁性金属薄膜層形成フィルム91を複数枚積層、固着して成るコの字状軟磁性金属薄膜層形成フィルム積層体92A、92Bの組を開閉自在の絶縁物保持部材93にそれぞれ設けたものである。ここで、絶縁物保持部材93は、半ケース94A、94B、これらを開閉自在に連結するヒンジ部95、半ケースを閉じた状態に保持する係止部96、97とをプラスチック等で成型したものであり、半ケース94Aにコの字状軟磁性金属薄膜層形成

フィルム積層体92Aが収納固着され、半ケース94Bにコの字状軟磁性金属薄膜層形成フィルム積層体92Bが収納固着される。前記係止部96には例えば係止穴101が、係止部97には例えば係止凸部102が形成されている。

【0045】そして、絶縁物保持部材93を開いた状態で、電源ライン、信号ライン、制御ライン等のケーブルのいずれかをコの字状軟磁性金属薄膜層形成フィルム積層体92A、92Bの内周に設けて挟持した後、絶縁物保持部材93を閉じることにより、つまり係止部96の係止穴101に、係止部97の係止凸部102を嵌合することにより、コの字状軟磁性金属薄膜層形成フィルム積層体92A、92Bの組が角筒状閉磁路を構成でき、前記ケーブル上を伝導するノイズを抑圧すると共に、前記ケーブルを通して外部から侵入するノイズを阻止することができる。

【0046】この第7の実施の形態では、第3の実施の形態の効果に加えて、各種機器とケーブルとの接続後であってもケーブル装着用ノイズ吸収装置90を装着可能な利点がある。

【0047】図10(A),(B),(C)は本発明に係るケーブル装着用ノイズ吸収装置の第8の実施の形態であって、図10(A)はケーブル装着用ノイズ吸収装置110の開いた状態の平断面図、(B)は同じく閉じた状態の平断面図、(C)は正断面図であり、図2(A)又は(B)の軟磁性金属薄膜層形成フィルムを2個以上のコの字連鎖状に打ち抜き加工した軟磁性金属薄膜層形成フィルム111を複数枚積層、固着して成るコの字連鎖状軟磁性金属薄膜層形成フィルム積層体112A、112Bの組を開閉自在の絶縁物保持部材113にそれぞれ設けたものである。ここで、絶縁物保持部材113は、半ケース114A、114B、これらを開閉自在に連結するヒンジ部115、半ケースを閉じた状態に保持する係止部116、117とをプラスチック等で成型したものであり、半ケース114Aにコの字連鎖状軟磁性金属薄膜層形成フィルム積層体112Aが収納固着され、半ケース114Bにコの字連鎖状軟磁性金属薄膜層形成フィルム積層体112Bが収納固着される。前記係止部116には例えば係止穴121が、係止部117には例えば係止凸部122が形成されている。

【0048】そして、絶縁物保持部材113を開いた状態で、電源ライン、信号ライン、制御ライン等のケーブルのいずれかをコの字連鎖状軟磁性金属薄膜層形成フィルム積層体112A、112Bの各内周にそれぞれ設けて挟持した後、絶縁物保持部材113を閉じることにより、つまり係止部116の係止穴121に、係止部117の係止凸部122を嵌合することにより、コの字連鎖状軟磁性金属薄膜層形成フィルム積層体112A、112Bの組が角筒連鎖状閉磁路を構成でき、各穴に挿通されたケーブル群上を伝導するノイズを抑圧すると共に、

前記ケーブル群を通して外部から侵入するノイズを阻止することができる。

【0049】この第8の実施の形態では、第4の実施の形態の効果に加えて、各種機器とケーブルとの接続後であってもケーブル装着用ノイズ吸収装置110を装着可能な利点がある。

【0050】上述の図1、図4乃至図10の各実施の形態に示したように電子機器の電源ライン、機器間を結ぶ信号ライン、制御ライン等のケーブルに軟磁性金属薄膜層形成フィルム積層体を用いたノイズ吸収装置を装着することにより、ノイズ抑制効果が大きい、小形で軽量なコモンモードチョークが形成されることになる。

【0051】尚、第1の実施の形態では円環状の軟磁性金属薄膜層形成フィルムの積層体を用いたが、長円環状乃至楕円環状の軟磁性金属薄膜層形成フィルムの積層体を用いることもできる。

【0052】また、電子機器や機器内のプリント回路基板への固定方法に関して、軟磁性金属薄膜層形成フィルム積層体の表面に形成する絶縁物、あるいは、2分割した軟磁性金属薄膜層形成フィルム積層体の組を収納する

開閉自在の絶縁物保持部材に固定用凸起部を設けてもよい。また、第5乃至第8の実施の形態では絶縁物保持部材は半ケースをヒンジ部で連結して開閉自在としたが、ヒンジ部を用いずに半ケース同士を着脱自在（相互に嵌合自在）とすることで、開閉自在な絶縁物保持部材を実現してもよい。

【0053】本発明に係る軟磁性金属薄膜層形成フィルム積層体を用いたケーブル装着用ノイズ吸収装置の例として図11に示した外観のノイズ吸収装置及び従来例であるフェライトを用いた同様外観のノイズ吸収装置の両者について、ノイズの抑圧効果に寄与するインピーダンスの周波数特性の評価を試みた。

【0054】試料として円筒状のフェライトコア及び軟磁性金属薄膜層形成フィルム積層体（但し図2（A）の構成のものを積層したもの）を用いた。フェライトコア及び軟磁性金属薄膜層形成フィルム積層体の材質、形状寸法（内径、外径、長さ）、重量を以下の表1に示す。

【0055】

【表1】

評価試料	材質	特性 於1GHz	寸法 (mm) 内径×外径×長さ
フェライト	Ni-Zn系	$\mu_r: 1.4$ $\mu_r: 11.4$	3×7×6
金属磁性薄膜	Ni-Feメッキ膜 樹脂フィルム上	$\mu_r: 69.7$ $\mu_r: 130$	3×7×6

【0056】上記表1に示した内径3mm、外径7mm、長さ6mmの試料のインピーダンス特性をインピーダンス／マテリアル・アナライザを用いた1ターン法により測定した。

【0057】図12は、円筒状フェライトコアのインピーダンス特性の測定データを、図13は、円筒状軟磁性金属薄膜層形成フィルム積層体のインピーダンス特性の測定データをそれぞれ示す。これらの図中、R：抵抗成分、X：リアクタンス成分、Z：インピーダンスである。これらの測定データの対比によれば、周波数1.8GHzにおける円筒状軟磁性金属薄膜層形成フィルム積層体のインピーダンス値は円筒状フェライトコアのインピーダンス値に比べて約5倍であり、ノイズをより効果的に抑圧し得ることがわかる。

【0058】更に、実現するインピーダンス値を同一とした場合、円筒状軟磁性金属薄膜層形成フィルム積層体（軟磁性金属薄膜の正味体積は21分の1）の体積は円筒状フェライトコアに比べて約5分の1となり、小形、軽量化を図り得ることがわかる。

【0059】以上本発明の実施の形態について説明してきたが、本発明はこれに限定されることなく請求項の記載の範囲内において各種の変形、変更が可能なことは当業者には自明であろう。

【0060】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明に成る軟磁性金属薄膜層形成フィルム積層体を用いたケーブル装着用ノイズ吸収装置によれば、電子機器の電源ライン、機器間を結ぶ信号ライン、制御ライン等のケーブルに装着することで、該ケーブル上を伝導するノイズを抑圧するとともに、ケーブルを通して外部から侵入するノイズが機器内に伝導、侵入するのを阻止することができ、特に、GHz帯でノイズの吸収と係わりを持つ複素比透磁率が大きな軟磁性金属薄膜層形成フィルム積層体を用いることにより、GHz帯でのインピーダンス値を高くして、ノイズ吸収効果の増大を図ることができる。更に、軟磁性金属薄膜層形成フィルム積層体の層数を増やすことによって、コモンモードチョークの回路定数を大きくでき、抑制対象とするノイズの周波数をGHz帯に止まらず、MHz帯にまで低くさせ得ることは、当該事業者においては容易に類推し得ることである。加えて、軟磁性金属薄膜層形成フィルム積層体を用いることにより、従来例に比べて小形、軽量化を達成し得る。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るケーブル装着用ノイズ吸収装置の第1の実施の形態であって、（A）は正断面図、（B）は側断面図である。

【図2】本発明の各実施の形態において使用する軟磁性金属薄膜層形成フィルムの構成の具体例であって、

(A) は軟磁性金属薄膜が単層の場合、(B) は複数層の場合をそれぞれ示す拡大断面図である。

【図 3】図 2 の軟磁性金属薄膜層の複素比透磁率の周波数特性例を示すグラフである。

【図 4】本発明に係るケーブル装着用ノイズ吸収装置の第 2 の実施の形態であって、(A) は正断面図、(B) は側断面図である。

【図 5】本発明に係るケーブル装着用ノイズ吸収装置の第 3 の実施の形態であって、(A) は正断面図、(B) は側断面図である。

【図 6】本発明に係るケーブル装着用ノイズ吸収装置の第 4 の実施の形態であって、(A) は正断面図、(B) は側断面図である。

【図 7】本発明に係るケーブル装着用ノイズ吸収装置の第 5 の実施の形態であって、(A) は開いた状態の正断面図、(B) は閉じた状態の正断面図、(C) は開いた状態の側面図である。

【図 8】本発明に係るケーブル装着用ノイズ吸収装置の第 6 の実施の形態であって、(A) は開いた状態の平断面図、(B) は閉じた状態の平断面図、(C) は正断面図である。

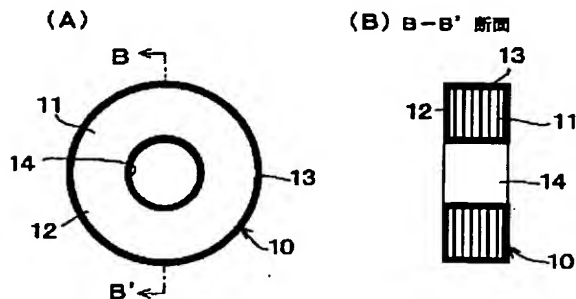
【図 9】本発明に係るケーブル装着用ノイズ吸収装置の第 7 の実施の形態であって、(A) は開いた状態の正断面図、(B) は閉じた状態の正断面図、(C) は開いた状態の側面図である。

【図 10】本発明に係るケーブル装着用ノイズ吸収装置の第 8 の実施の形態であって、(A) は開いた状態の平断面図、(B) は閉じた状態の平断面図、(C) は正断面図である。

【図 11】測定試料としたノイズ吸収装置の外観を示す斜視図である。

【図 12】従来例のノイズ吸収装置で用いた円筒状フェライトコアのインピーダンス特性の測定データを示すグラフである。

【図 1】



【図 13】本発明に係る試料としての円筒状軟磁性金属薄膜層形成フィルム積層体のインピーダンス特性の測定データを示すグラフである。

【図 14】機器の電源ライン、機器間を結ぶ信号ライン、制御ライン等のケーブルの周囲に装着して用いるノイズ吸収装置の一例を示す斜視図である。

【図 15】機器の電源ライン、機器間を結ぶ信号ライン、制御ライン等のケーブルの周囲におけるノイズ吸収装置の使用例を示す斜視図である。

10 【図 16】 $\text{CoZrNb/SiO}_2$  多層膜を用いたチューブ状磁性体のインピーダンスの周波数特性例を示すグラフである。

【図 17】フェライトの複素比透磁率の周波数特性例を示すグラフである。

【符号の説明】

1 ケース

2 フェライト

3 ケーブル

5, 10, 20, 30, 40, 50, 70, 90, 110

0 ノイズ吸収装置

6 絶縁樹脂フィルム

7 軟磁性金属薄膜

8 絶縁膜

11, 21, 31, 41, 51, 71, 91, 111

軟磁性金属薄膜層形成フィルム

12, 22, 32, 42, 52A, 52B, 72A, 72B, 92A, 92B, 112A, 112B

軟磁性金属薄膜層形成フィルム積層体

13, 23, 33, 43 絶縁物

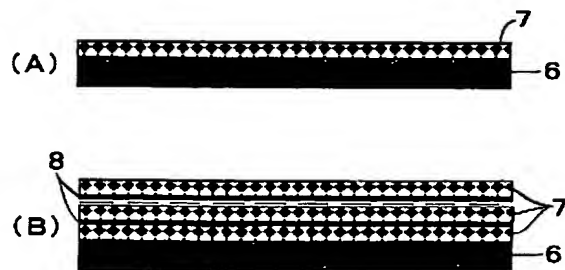
14, 24, 34, 44 穴部

53, 73, 93, 113 絶縁物保持部材

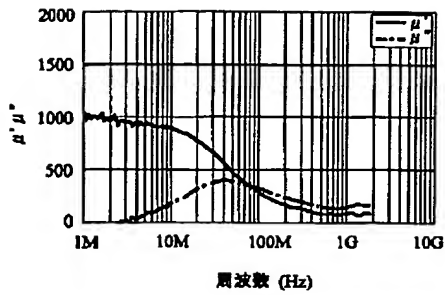
54A, 54B, 74A, 74B, 94A, 94B, 114A, 114B

半ケース

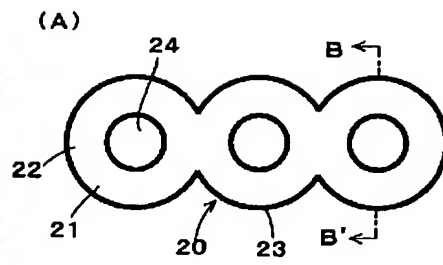
【図 2】



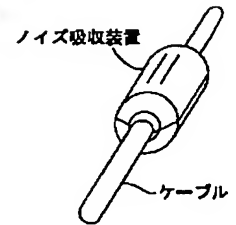
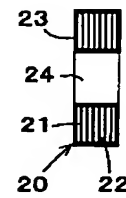
【図3】



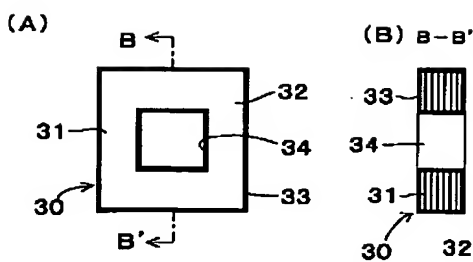
【図4】



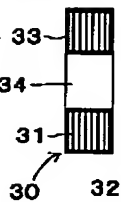
(B) B-B' 断面



【図5】

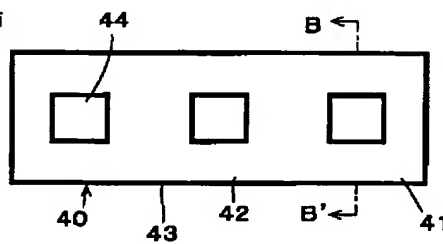


(B) B-B' 断面

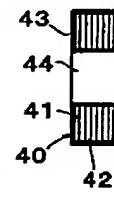


【図6】

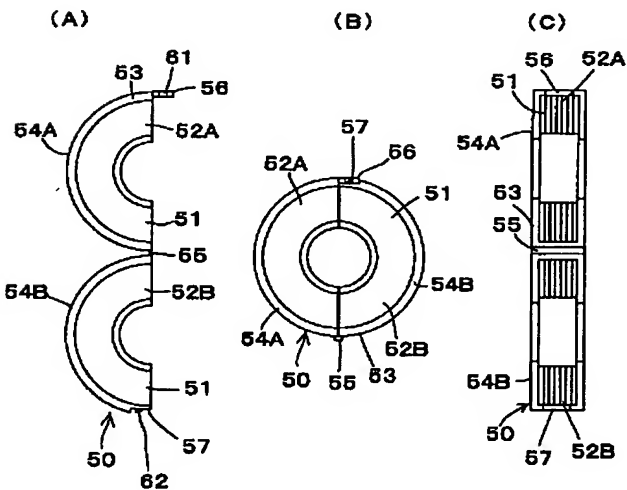
(A)



(B) B-B' 断面



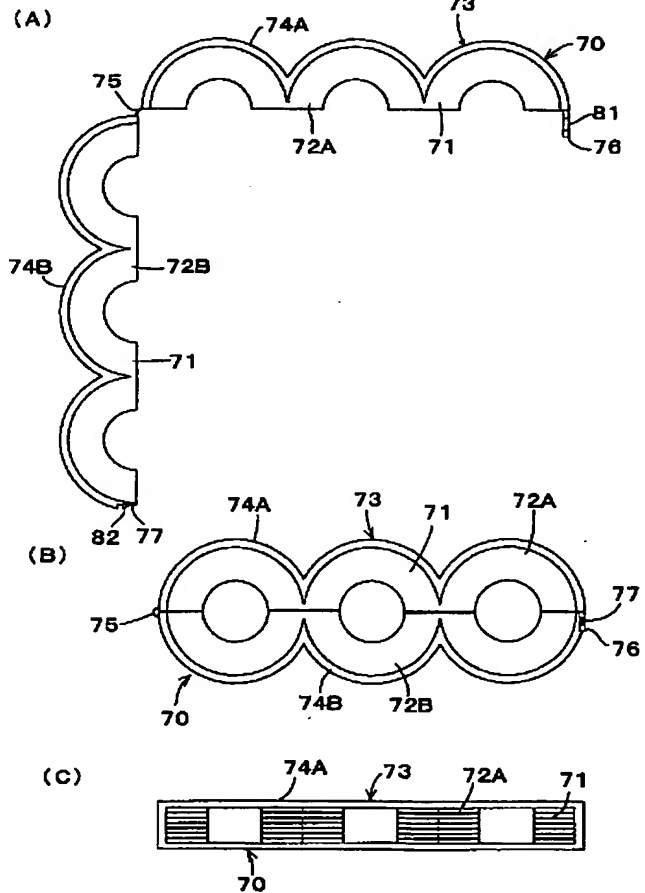
【図7】



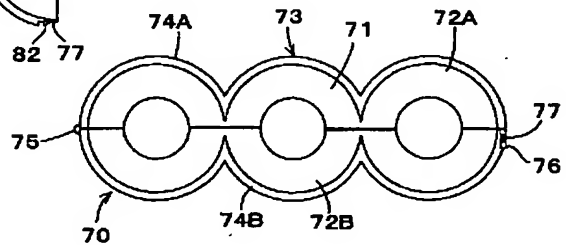
(B)



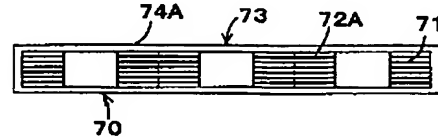
【図8】



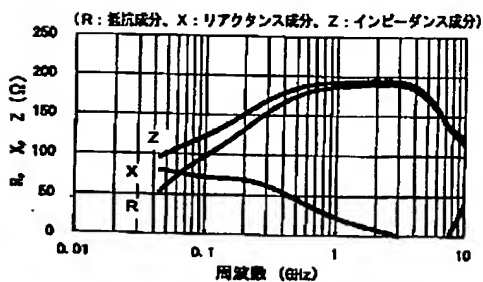
(B)



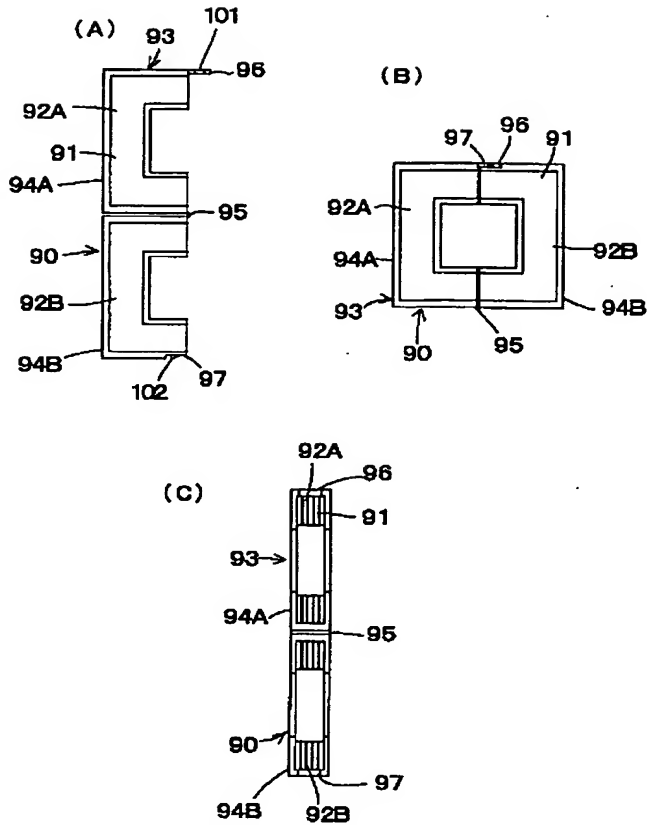
(C)



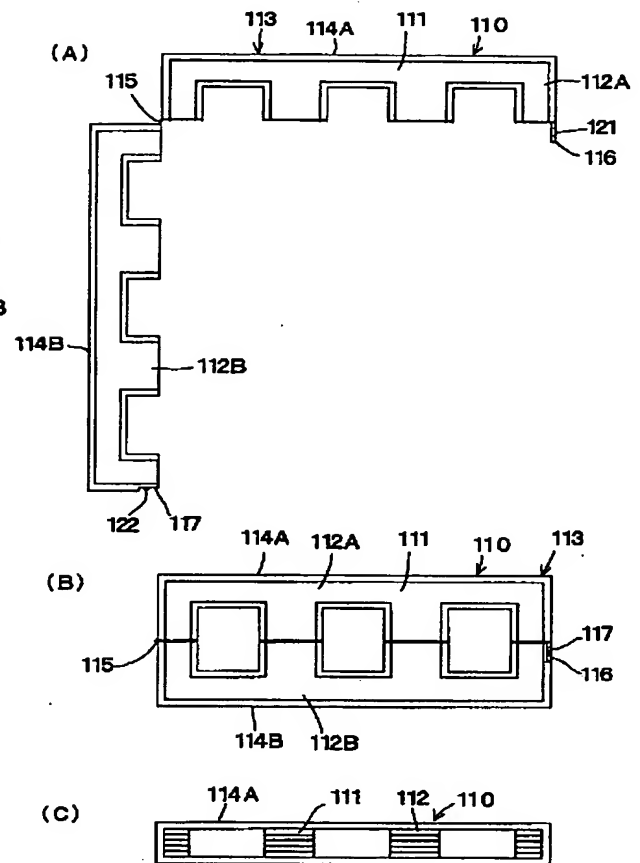
【図12】



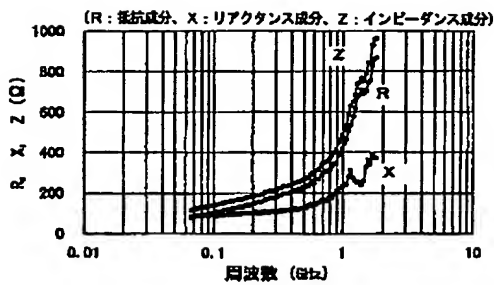
【図9】



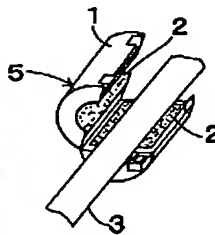
【図10】



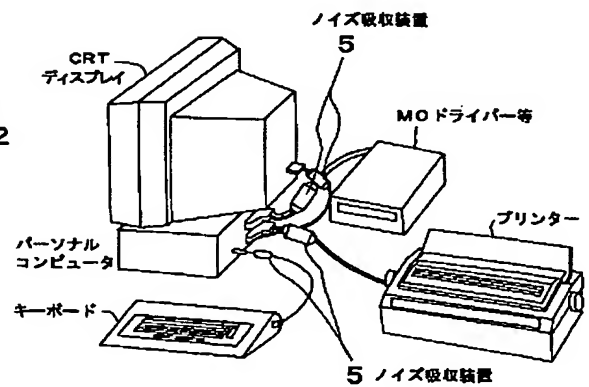
【図13】



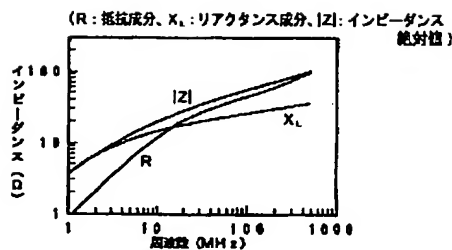
【図14】



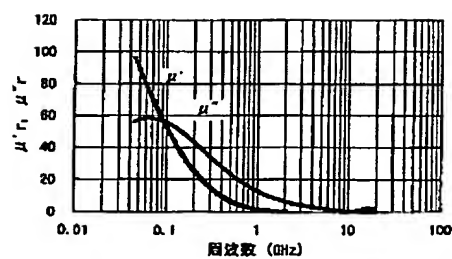
【図15】



【図16】



【図 17】



フロントページの続き

(72)発明者 長 勤  
東京都中央区日本橋一丁目13番1号ティー  
ディーケイ株式会社内  
(72)発明者 賀屋 雅詔  
東京都中央区日本橋一丁目13番1号ティー  
ディーケイ株式会社内

Fターム(参考) 5E040 CA13  
5E041 CA06  
5E321 BB23 BB25 BB51 BB53 BB55  
CC16 GG09 GG11  
5J024 AA01 DA04 DA29 DA31 DA32  
EA08